

RESPON FISILOGIS TANAMAN
NUSA INDAH (*Mussaenda philippica* L.)
TERHADAP PAPARAN GAS SULFUR DIOKSIDA (SO₂)

SKRIPSI



Diajukan Oleh :

AGUSTA CHANDRA NIRWANA

NPM : 0725010049

JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

RESPON FISIOLOGIS TANAMAN NUSA INDAH TERHADAP
PAPARAN GAS SULFUR DIOKSIDA (SO₂)

Disusun Oleh :

AGUSTA CHANDRA NIRWANA

NPM : 0725010049

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Pada Tanggal

Pembimbing :

1. Pembimbing Utama

Ir. Djarwatiningsih P.S. MP

2. Pembimbing Pendamping

Dra. Endang T.P. MSI

Tim Penguji :

1. Ketua

Ir. Djarwatiningsih P.S. MP

2. Sekretaris

Dra. Endang T.P. MSI

3. Anggota

F. Deru Dewanti. SP.MP

4. Anggota

Ir. Yonny Koentjoro. MM

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Prodi Agroteknologi

Dr. Ir. Ramdan Hidayat, MS

Ir. Mulyadi. MS

Telah direvisi

Tanggal :.....2012

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Djarwatiningsih P.S. MP

Dra. Endang T.P. MSI

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “RESPON FISIOLOGIS TANAMAN NUSA INDAH TERHADAP PAPARAN GAS SULFUR DIOKSIDA (SO₂)”.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh untuk memenuhi tugas pada program strata satu di Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Papa, Mama dan seluruh Keluarga besar yang tidak ada henti-hentinya selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan Skripsi.
2. Ir. Djarwatiningih P.S. MP dan Dra. Endang T.P. MSI Selaku Dosen Pembimbing yang dengan segala perhatian, bimbingan dan kesabarannya telah memberikan pengarahan hingga selesainya penulisan Skripsi ini dengan baik.
3. Ir. Pangesti Nugrahani, MSI selaku Dosen Pembimbing Lapangan yang dengan segala perhatian, bimbingan dan kesabarannya telah memberikan pengarahan hingga selesainya Skripsi.
4. Dr. Ir. Ramdan Hidayat, MS, Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ir. Mulyadi, MS, Selaku Ketua Progdil Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

6. Terima kasih juga buat teman-teman di Fakultas Pertanian khususnya Jurusan Agroteknology yang selalu memberikan semangat dan masukan untuk menyelesaikan Skripsi.

Semoga Allah SWT berkenan memberikan balasan, limpahan, berkah, rahmat dan karunia-Nya, Amin.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan Skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Surabaya , Juny 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
 I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Nusa Indah	5
2.2 Fungsi Tanaman Nusa Indah	6
2.3 Gas Sulfur Dioksida (SO ₂)	6
2.4 Reaksi Tanaman Terhadap Cekaman Gas SO ₂	9
2.5 Proses Analisa Tanaman Nusa Indah	12
2.5.1 Kadar Air Relatif	12
2.5.2 Klorofil Daun	14
2.5.3 pH (potential of Hydrogen) Daun	14
2.5.4 Kadar Asam Askorbat	16
 III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Bahan Penelitian	17
3.3 Peralatan Penelitian	17
3.4 Metode Penelitian	18
3.5 Persiapan	18
3.5.1 Tanaman Nusa Indah	18

3.5.2 Pembuatan Gas SO ₂	19
3.5.3 Analisa APTI	19
3.6 Perlakuan	20
3.6.1 Pemaparan Gas SO ₂	20
3.7 Pengamatan	20
3.7.1 Pengamatan Morfologi Daun	20
3.7.2 Nilai APTI Setelah Pemaparan Gas SO ₂ Selama 30 Hari	21
3.7.3 Pengukuran Kadar Air Relatif	21
3.7.4 Pengukuran Kadar Klorofil Total	21
3.7.5 Pengukuran pH Ekstrak Daun	22
3.7.6 Pengukuran Kadar Asam Askorbat	22
3.7.7 Analisis Data	23
3.8 Skema Kegiatan Penelitian	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Penelitian Skala Laboratorium	
4.1.1 Klorofil Daun	24
4.1.2 Asam Askorbat	26
4.1.3 Kadar Air	27
4.1.4 pH Daun	29
4.2 APTI (Air Pollutant Tolerance Index)	30
4.3 Respon Daun Terhadap Gas SO ₂	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38

AGUSTA CHANDRA NIRWANA. NPM 0725010049. Respon Fisiologis Tanaman Nusa Indah (*Mussaenda philippica* L.) Terhadap Paparan Gas Sulfur Dioksida (SO_2). Pembimbing Utama Djarwatiningsih P.S. dan Pembimbing Pendamping Endang T.P.

RINGKASAN

Penelitian ini pada dasarnya dilakukan untuk mengetahui respon fisiologis tanaman hias khususnya tanaman Nusa Indah (*Mussaenda philippica* L.) terhadap paparan gas sulfur dioksida (SO_2). Sulfur adalah unsur dasar dari alam dan merupakan salah satu elemen yang paling melimpah di kerak bumi. Seperti nitrogen, belerang merupakan komponen penting dalam pertumbuhan semua makhluk hidup. Diantara gas pencemar udara, sulfur dioksida (SO_2) merupakan bahan pencemar yang memberikan pengaruh paling merusak tanaman. Sulfur dioksida berasal dari industri-industri petrokimia, besi, logam, semen, keramik, dan sebagainya. Oleh sebab itu SO_2 merupakan pencemar utama industri. Pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan nekrosis pada daun, baik pada permukaan atas maupun permukaan bawah dan jaringan sekitar stomata menjadi rusak. Jika keberadaan SO_2 yang tinggi di udara berlangsung lama akan menimbulkan gejala klorosis yaitu perubahan warna daun dan pertumbuhan daun bahkan produksi tanaman akan berkurang. Sebagai pencemar udara SO_2 diperkirakan memiliki waktu tinggal dalam udara antara 2 sampai 4 hari dan dalam waktu tinggal tersebut, SO_2 dapat ditransportasikan sejauh 1000 km, sehingga dapat dikatakan SO_2 relatif stabil dalam atmosfer. Sehingga masalah pencemaran SO_2 menjadi masalah internasional.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh respon fisiologis tanaman nusa indah (*Mussaenda philippica* L.) terhadap kombinasi konsentrasi gas SO_2 dengan waktu penyemprotan gas SO_2 . Penelitian dilaksanakan di Green House, Laboratorium Tanah dan Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jatim Surabaya.

Bahan yang digunakan adalah bibit tanaman Nusa Indah (*Mussaenda philippica* L.) yang sudah berumur 2 bulan, berasal dari hasil stek sebanyak 30 bibit tanaman dan gas SO_2 . Bibit tanaman nusa indah di pelihara selama 30 hari di dalam Green House, setelah itu mulai di perlakukan dengan dimasukkan kedalam chamber yang berukuran 1m^3 , dengan di semprotkan gas SO_2 dengan durasi waktu 1 jam dengan konsentrasi dan waktu penyemprotan yg sudah di tentukan.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi gas SO_2 meliputi : 4 ppm, 7 ppm, 10 ppm, dengan waktu penyemprotan setiap hari dan tiga hari sekali. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 6 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga menghasilkan 24 satuan percobaan. Setiap ulangan terdapat 4 tanaman contoh.

Hasil analisa nilai APTI, menunjukkan bahwa tanaman nusa indah pada interval penyemprotan tiga kali sehari dengan konsentrasi 10 ppm lebih sensitif terhadap paparan gas sulfur dioksida, sedangkan pada interval penyemprotan setiap hari dengan konsentrasi 4 ppm lebih toleran terhadap gas sulfur dioksida. Hal ini ditunjukkan dengan hasil perhitungan nilai APTI (Air Pollutant Tolerance Index) yang menunjukkan bahwa tanaman nusa indah tersebut termasuk toleran apa tidak terhadap gas sulfur dioksida.

Terdapat interaksi nyata antara perlakuan konsentrasi gas SO_2 terhadap fisiologis dan biokimia pada daun tanaman nusa indah. Pada perhitungan kadar asam askorbat terjadi beda nyata pada BNT 5% baik sebelum penyemprotan dan sesudah penyemprotan gas sulfur dioksida.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan udara bersih bagi masyarakat, terutama yang tinggal di perkotaan adalah sesuatu yang perlu diperjuangkan untuk didapatkan dan diperbaiki kualitasnya, karena dengan meningkatnya pembangunan fisik di perkotaan, meningkatnya jumlah kendaraan bermotor dan berkembangnya pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Perubahan lingkungan udara pada umumnya disebabkan pencemaran udara, yaitu masuknya bahan pencemar, berbentuk gas dan partikel kecil ke dalam udara.

Pencemaran udara sebagai akibat meningkatnya laju industrialisasi dan urbanisasi ini menimbulkan berbagai dampak, dampak pencemaran udara dapat terjadi pada tingkat upper ground, lokal, regional hingga global. Pada tingkat upper ground, lokal dan regional, pencemaran udara memberikan dampak terhadap kesehatan manusia, dampak terhadap tanaman, materi dan bangunan. Pada tingkat global, pencemaran udara akan berdampak kepada terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim dunia.

Mitigasi (mengurangi dampak negatif) terhadap pencemaran udara pada tingkat upper ground khususnya di perkotaan, dilakukan dengan menanam berbagai tanaman lanskap. Tanaman lanskap perkotaan meliputi pohon, perdu, semak dan penutup tanah. Tanaman semak hias mempunyai karakter kuat sebagai ornamental plant atau tanaman hias oleh karena keragaman jenis bentuk dan warna daun, bentuk dan warna bunga, serta sosok tanaman secara keseluruhan.

Tanaman yang ditanam pada berbagai lokasi di perkotaan dimaksudkan untuk menciptakan keseimbangan dan keserasian lingkungan fisik perkotaan

melalui kegiatan tanam menanam agar tercipta lingkungan perkotaan yang sehat, indah dan nyaman (Peraturan Menteri Kehutanan, 2004). Tanaman Nusa Indah merupakan tanaman perdu yang memiliki banyak ranting yang dapat meredam kebisingan, menjadi filter atau penyaring debu dan dapat mengurangi polusi udara di Perkotaan (Hermin, 2007).

Berbagai macam tumbuhan dapat ditemukan di taman kota, di pinggir jalan, taman median jalan, di taman perumahan, dan tempat lainnya. Beberapa studi menunjukkan bahwa tanaman lanskap dan ornamental plant yang ditanam sepanjang jalur jalan utama dari wilayah pinggir kota sampai dengan pusat kota memperlihatkan gejala gangguan terhadap pertumbuhan dan beberapa aspek fisiologis (Howe and Woltz, 1981). Efek pencemar terhadap tumbuhan ada yang bersifat kerusakan morfologis, namun ada juga yang bersifat gangguan fisiologis (Larcher, 1995).

Gas sulfur dioksida (SO_2) adalah gas yang tidak berbau bila berada pada konsentrasi rendah tetapi akan memberikan bau yang tajam pada konsentrasi yang tinggi. Sulfur dioksida berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, seperti minyak bumi dan batubara (Bidang Pengkajian Ozon dan Polusi Udara, 2000).

Gas sulfur dioksida (SO_2) bukan termasuk golongan klorofluorokarbon (CFC) baik CFC-11(CFCl_3) maupun CFC-12 (CF_2Cl_2) yang menyebabkan menipisnya lapisan ozon. Gas ini banyak dipergunakan dalam industri untuk pendingin yang lebih dikenal dengan istilah freon (Graedel and Crutzen, 1990, dan Sebaztian, 2010). Sulfur dioksida juga berbahaya bagi tanaman, adanya gas ini pada konsentrasi tinggi dapat membunuh jaringan pada daun sehingga pinggiran daun dan daerah diantara tulang-tulang daun menjadi rusak, karena SO_2

menyebabkan terjadinya klorosis (Rusaknya kloroplas), kerusakan tanaman ini akan diperparah dengan kenaikan kelembaban udara, SO_2 diudara akan berubah menjadi asam sulfat (Siregar, 2005). Oleh karena itu, didaerah dengan adanya pencemaran SO_2 yang cukup tinggi, tanaman akan rusak oleh aerosol asam sulfat. Kerusakan juga dialami oleh bangunan yang bahan-bahannya seperti batu kapur, batu pualam, dolomit akan dirusak oleh SO_2 dari udara. Efek dari kerusakan ini akan tampak pada penampilannya, integritas struktur, dan umur dari gedung tersebut (Taty, 2009).

Gas sulfur dioksida (SO_2) tidak berbahaya apabila dalam konsentrasi yang rendah, gas sulfur dioksida (SO_2) memiliki manfaat positif bagi tumbuhan, belerang sangat penting untuk memperbaiki nitrogen nodul pada kacang-kacangan, dan diperlukan dalam pembentukan klorofil. Tanaman menggunakan sulfur dalam proses memproduksi protein, asam amino, enzim dan vitamin. Sulfur juga membantu ketahanan tanaman terhadap penyakit, membantu dalam pertumbuhan, dan dalam pembentukan benih (Van d'Rhys, 2009).

1.2 Tujuan Penelitian

Mengukur lebih rinci tingkat toleransi tanaman Nusa Indah (*Mussaenda philippica* L.) sebagai tanaman lanskap perkotaan terhadap paparan gas SO_2 .

1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana reaksi tanaman (*Mussaenda philippica* L.) terhadap paparan gas SO_2 pada rentang konsentrasi 4, 7, 10 ppm dengan durasi paparan antara setiap hari dan tiga hari sekali, ditinjau dari kerusakan morfologis, fisiologis dan biokimia pada daun.

1.4 Hipotesis

Gas sulfur dioksida yang disemprotkan ke dalam chamber dengan konsentrasi tinggi dan durasi penyemprotannya setiap hari akan menghambat laju metabolisme daun lebih cepat jika dibandingkan dengan penyemprotan tiga hari sekali.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dibidang tanaman lanskap khususnya respon fisiologis tanaman nusa indah (*Mussaenda philippica* L.) terhadap paparan sulfur dioksida (SO_2).